

PCT / IB04 / 052724

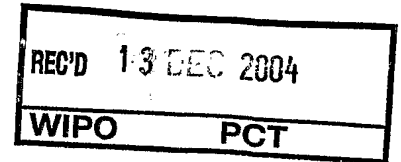
PHAT030071



Europäisches  
Patentamt

European  
Patent Office

Office européen  
des brevets



Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-  
gen stimmen mit der  
ursprünglich eingereichten  
Fassung der auf dem näch-  
sten Blatt bezeichneten  
europäischen Patentanmel-  
dung überein.

The attached documents  
are exact copies of the  
European patent application  
described on the following  
page, as originally filed.

Les documents fixés à  
cette attestation sont  
conformes à la version  
initialement déposée de  
la demande de brevet  
européen spécifiée à la  
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

03104956.2

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts;  
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets  
p.o.

R C van Dijk

DEN HAAG, DEN  
THE HAGUE,  
LA HAYE, LE

11/02/04





Europäisches  
Patentamt

European  
Patent Office

Office européen  
des brevets

**Blatt 2 der Bescheinigung**  
**Sheet 2 of the certificate**  
**Page 2 de l'attestation**

Anmeldung Nr.:  
Application no.: 03104956.2  
Demande n°:

Anmeldetag:  
Date of filing: 23/12/03  
Date de dépôt:

Anmelder:  
Applicant(s):  
Demandeur(s):  
Koninklijke Philips Electronics N.V.  
5621 BA Eindhoven  
NETHERLANDS

Bezeichnung der Erfindung:  
Title of the invention:  
Titre de l'invention:  
Wafer mit optischen Kontrollmodulen in Gitterfeldern

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s) revendiquée(s)

Staat:  
State:  
Pays:

Tag:  
Date:  
Date:

Aktenzeichen:  
File no.  
Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation:  
International Patent classification:  
Classification internationale des brevets:

/

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten:  
Contracting states designated at date of filing:  
Etats contractants désignés lors du dépôt:

AT/BG/BE/CH/CY/CZ/DE/DK/EE/ES/FI/FR/GB/GR/HU/IE/IT/LI/LU/MC/

Bemerkungen:  
Remarks:  
Remarques:



Wafer mit optischen Kontrollmodulen in Gitterfeldern

Die Erfindung bezieht sich auf einen Wafer, welcher Wafer eine Anzahl von  
5 Belichtungsfeldern aufweist und welcher Wafer in jedem Belichtungsfeld eine Anzahl von  
Gitterfeldern aufweist, wobei jedes Gitterfeld einen IC enthält und wobei jeder IC eine  
Vielzahl von IC-Bestandteilen enthält, und welcher Wafer eine erste Gruppe von ersten  
Sägebahnen und eine zweite Gruppe von zweiten Sägebahnen aufweist, wobei alle ersten  
Sägebahnen der ersten Gruppe je parallel zu einer ersten Richtung verlaufen und je eine  
10 erste Bahnbreite aufweisen und wobei alle zweiten Sägebahnen der zweiten Gruppe je  
parallel zu einer die erste Richtung kreuzenden zweiten Richtung verlaufen und je eine  
zweite Bahnbreite aufweisen und wobei die ersten Sägebahnen und die zweiten  
Sägebahnen für ein späteres Vereinzeln der Gitterfelder und der darin enthaltenen ICs  
vorgesehen und ausgebildet sind, und wobei in jedem Belichtungsfeld) mindestens zwei  
15 Kontrollmodul-Felder vorgesehen sind, welche Kontrollmodul-Felder je parallel zu der  
ersten Richtung und folglich zu den ersten Sägebahnen verlaufen und je mindestens einen  
optischen Kontrollmodul enthalten, wobei jeder Kontrollmodul eine Mehrzahl von  
Kontrollmodul-Bestandteilen enthält.

20

Ein solcher Wafer gemäß der eingangs in dem ersten Absatz angeführten  
Ausbildung ist beispielsweise aus dem Patentdokument US 6,114,072 A bekannt, wobei  
insbesondere auf die an Hand der Figur 21 beschriebene Ausbildung hinzuweisen ist. Bei  
dem bekannten Wafer ist die Ausbildung so getroffen, dass ein erstes Kontrollmodul-Feld  
25 eines jeden Belichtungsfelds unmittelbar an einen ersten Rand des betreffenden  
Belichtungsfelds angrenzend angeordnet ist und dass ein zweites Kontrollmodul-Feld eines  
jeden Belichtungsfelds unmittelbar an den zweiten Rand des betreffenden Belichtungsfelds  
angrenzend angeordnet ist. Hierbei liegt jedes Kontrollmodul-Feld in einer halben ersten  
Sägebahn. Diese Ausbildung hat zur Folge, dass zwischen zwei in der zweiten Richtung  
30 unmittelbar nebeneinander angeordneten Reihen von Gitterfeldern von zwei  
Belichtungsfeldern ein erstes Kontrollmodul-Feld und ein zweites Kontrollmodul-Feld der  
betreffenden zwei Belichtungsfelder liegen, so dass der in der zweiten Richtung

verlaufende Abstand zwischen zwei in der zweiten Richtung unmittelbar nebeneinander angeordneten Reihen von Gitterfeldern von zwei Belichtungsfeldern durch den zweifachen Wert der Breite eines Kontrollmodul-Felds gegeben ist. Aufgrund der Tatsache, dass zwischen zwei in der zweiten Richtung unmittelbar nebeneinander angeordneten Reihen von Gitterfeldern von zwei Belichtungsfeldern zwei solche erste Kontrollmodul-Felder liegen und jedes Kontrollmodul-Feld in einer halben ersten Sägebahn liegt, also zwei nebeneinander liegende Kontrollmodul-Felder die Breite einer ganzen ersten Sägebahn bestimmen und alle parallel zueinander verlaufenden Sägebahnen auf einem Wafer, also auch die parallel zu der ersten Richtung verlaufenden ersten Sägebahnen zwischen den Gitterfeldern innerhalb jedes Belichtungsfelds, die gleiche Breite aufweisen müssen, um die bei der Produktion des Wafers und der Produktion der ICs erforderlichen Stepper-Schritte beim Testen und beim Sägen und beim Assemblieren präzise durchführen zu können, hat dies zur Folge, dass auch die zwischen den ICs eines jeden Belichtungsfeldes verlaufenden ersten Sägebahnen die zweifache Breite der Kontrollmodul-Felder aufweisen müssen. Dies hat zur Folge, dass ein nicht unerheblicher Anteil an Waferfläche für die Gesamtheit aller Sägebahnen benötigt ist, was eine unerwünschte Verschwendung darstellt.

Die Erfindung hat sich zur Aufgabe gestellt, die vorstehend beschriebenen Sachverhalte zu beseitigen und einen verbesserten Wafer zu schaffen.

Zur Lösung dieser Aufgabe sind bei einem Wafer gemäß der Erfindung Merkmale gemäß der Erfindung vorgesehen, so dass ein Wafer gemäß der Erfindung auf die im Folgenden angegebene Weise charakterisierbar ist, nämlich:

Wafer, welcher Wafer eine Anzahl von Belichtungsfeldern aufweist und welcher Wafer in jedem Belichtungsfeld eine Anzahl von Gitterfeldern aufweist, wobei jedes Gitterfeld einen IC enthält und wobei jeder IC eine Vielzahl von IC-Bestandteilen enthält, und welcher Wafer eine erste Gruppe von ersten Sägebahnen und eine zweite Gruppe von zweiten Sägebahnen aufweist, wobei alle ersten Sägebahnen der ersten Gruppe je parallel zu einer ersten Richtung verlaufen und je eine erste Bahnbreite aufweisen und wobei alle zweiten Sägebahnen der zweiten Gruppe je parallel zu einer die erste Richtung kreuzenden zweiten Richtung verlaufen und je eine zweite Bahnbreite aufweisen und wobei die ersten Sägebahnen und die zweiten Sägebahnen für ein späteres Vereinzeln der

- Gitterfelder und der darin enthaltenen ICs vorgesehen und ausgebildet sind, und wobei in jedem Belichtungsfeld mindestens zwei Kontrollmodul-Felder vorgesehen sind, welche Kontrollmodul-Felder je parallel zu der ersten Richtung und folglich zu den ersten Sägebahnen verlaufen und je mindestens einen optischen Kontrollmodul enthalten, wobei
- 5 jeder Kontrollmodul eine Mehrzahl von Kontrollmodul-Bestandteilen enthält, und wobei jedes innerhalb eines Belichtungsfelds angeordnetes Kontrollmodul-Feld aus mehreren Kontrollmodul-Feldteilen besteht und auf mehrere Gitterfelder aufgeteilt ist und wobei jeder Kontrollmodul-Feldteil in einem Gitterfeld vorgesehen ist und mindestens einen Kontrollmodul-Bestandteil enthält.
- 10 Durch das Vorsehen der Merkmale gemäß der Erfindung ist auf einfache Weise und ohne zusätzlichen Aufwand erreicht, dass zwischen je zwei in der zweiten Richtung unmittelbar nebeneinander angeordneten Belichtungsfeldern überhaupt kein Kontrollmodul-Feld liegt, so dass der in der zweiten Richtung verlaufende Abstand zwischen zwei Belichtungsfeldern nur durch die Breite einer ersten Sägebahn gegeben ist.
- 15 Dies hat auf vorteilhafte Weise zur Folge, dass auch die Breite der zwischen benachbarten Gitterfeldern vorgesehenen Sägebahnen nur durch die Breite einer ersten Sägebahn gegeben ist, was eine wesentlich bessere Ausnützung der Fläche eines Wafers gemäß der Erfindung gegenüber einem Wafer gemäß dem Stand der Technik ergibt. Bei einem Wafer gemäß dem Stand der Technik ist es bekannt, dass die Breiten der zwischen den
- 20 Gitterfeldern verlaufenden ersten Sägebahnen und der Kontrollmodul-Felder in der Größenordnung zwischen 90  $\mu\text{m}$  und 120  $\mu\text{m}$  liegen, wogegen bei einem Wafer gemäß der Erfindung - je nach verwendeter Wafer- Fertigungstechnologie und Wafer-Prozesstechnologie - die Breiten der ersten Sägebahnen und der Kontrollmodul-Felder auf Werte zwischen 80  $\mu\text{m}$  und 20  $\mu\text{m}$  bzw. 15  $\mu\text{m}$  bzw. 10  $\mu\text{m}$  reduziert sind bzw. reduziert
- 25 werden können, wobei für Breiten zwischen 80  $\mu\text{m}$  und 50  $\mu\text{m}$  besonders dünne Sägeblätter zum Einsatz kommen und für die besonders niedrigen Breiten Voraussetzung ist, dass zum späteren Vereinzeln der Gitterfelder bzw. ICs sogenannte Laser-Sägen verwendet werden, wobei sogenannte „Red- Laser“ oder „Blue- Laser“ zum Einsatz kommen. Auch ist es möglich, die in Fachkreisen unter den Bezeichnungen „Stealth-
- 30 Dicing“ und „Scribe & Break- Dicing“ bekannten Technologien einzusetzen. Weiters ist der Vorteil erreicht, dass alle Gitterfelder praktisch zur Gänze zur Realisierung von je mindestens einem IC ausgenützt werden können bzw. ausgenützt sind und nur je ein sehr

kleiner Bereich in allen Gitterfeldern, nämlich in jedem IC jedes Gitterfelds, zur Realisierung der Kontrollmodule benötigt ist.

Bei einem Wafer gemäß der Erfindung hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn jeder Kontrollmodul-Feldteil in jedem Gitterfeld in der gleichen Position angeordnet ist, in welcher Position der in dem betreffenden Gitterfeld enthaltene IC keine IC-Bestandteile aufweist. Hierdurch ist erreicht, dass in einem Gitterfeld ein für die Realisierung von dem in diesem Gitterfeld enthaltenen IC ohnehin nicht genützter Bereich, der aber für das Realisieren eines kompletten Kontrollmoduls zu klein ist, auf vorteilhafte Weise für das Realisieren von mindestens einem Kontrollmodul-Bestandteil ausgenutzt ist.

Bei einem Wafer gemäß der Erfindung hat es sich weiters als sehr vorteilhaft erwiesen, wenn die mindestens zwei Kontrollmodul-Felder eines jeden Belichtungsfelds in einem in der zweiten Richtung verlaufenden mittleren Abstand voneinander angeordnet sind, welcher mittlere Abstand zumindest zu einem Viertel der Seitenlänge einer in der zweiten Richtung verlaufenden Seite eines Belichtungsfelds gleich ist. Auf diese Weise ist ein für Mindestansprüche an die Herstellungsgenauigkeit ausreichend großer Abstand zwischen den mindestens zwei Kontrollmodul-Feldern jedes Belichtungsfelds erreicht, was im Hinblick auf ein genaues Durchführen der unter Verwendung der optischen Kontrollmodule durchführbaren bzw. durchgeführten Prozessschritte vorteilhaft ist.

Bei einem Wafer gemäß der Erfindung kann der mittlere Abstand zu etwas mehr als einem Viertel ( $1/4$ ) oder zu etwas weniger oder etwas mehr als der Hälfte ( $1/2$ ) oder zu etwas weniger oder etwas mehr als drei Viertel ( $3/4$ ) der Seitenlänge einer in der zweiten Richtung verlaufenden Seite eines Belichtungsfelds gleich sein. Als besonders vorteilhaft hat es sich aber erwiesen, wenn der mittlere Abstand zu der ganzen Seitenlänge einer in der zweiten Richtung verlaufenden Seite eines Belichtungsfelds abzüglich der Seitenlänge einer in der zweiten Richtung verlaufenden Seite eines Gitterfelds gleich ist. Auf diese Weise ist ein möglichst großer Abstand zwischen den mindestens zwei Kontrollmodul-Feldern jedes Belichtungsfelds sichergestellt, was im Hinblick auf ein möglichst präzises Durchführen der unter Verwendung der optischen Kontrollmodule durchführbaren bzw. durchgeführten Prozessschritte vorteilhaft ist.

Es ist vorteilhaft, wenn in jedem Belichtungsfeld nur zwei Kontrollmodul-Felder vorgesehen sind und wenn diese zwei Kontrollmodul-Felder in einem in einem möglichst großen Abstand voneinander angeordnet sind. Hierdurch ist eine hohe Präzision



bei den unter Ausnützung der Kontrollmodule bzw. der Kontrollmodul-Bestandteile durchgeführten Prozessschritten sichergestellt. Es kann erwähnt werden, dass in jedem Belichtungsfeld auch drei oder vier Kontrollmodul-Felder vorgesehen sein können, deren Kontrollmodul-Feldteile auf ICs in dem betreffenden Belichtungsfeld aufgeteilt sind. Es

- 5 kann weiters erwähnt werden, dass ein Belichtungsfeld auch die Form eines Dreiecks aufweisen kann, wobei in der Umgebung von jedem Eckenbereich ein Kontrollmodul-Feld angeordnet sein kann oder in der Umgebung von nur zwei Eckenbereichen je ein Kontrollmodul-Feld vorgesehen sein kann.

- Es sei noch erwähnt, dass die Verwendung der Maßnahmen gemäß der
- 10 Erfindung am günstigsten sich erwiesen hat bzw. sich erweist, wenn der Wafer zur Realisierung von ICs mit einer IC-Fläche von etwa 0,5 bis 10,0 mm x 0,5 bis 10,0 mm, also etwa 0,25 bis 100,0 mm<sup>2</sup>, vorgesehen und verwendet ist. Weiters ist es günstig, wenn die Belichtungsfelder etwa 21,0 mm x 21,0 mm groß sind und wenn bei einem Durchmesser des Wafers von beispielsweise 8,0 inches, wobei dann eine zum Realisieren
- 15 von ICs ausnutzbare Fläche von etwa 32,000 mm<sup>2</sup> zur Verfügung steht, auf dem Wafer etwa 320 bis 128,000 ICs (Chips) realisiert sind. Die erfindungsgemäßen Maßnahmen sind aber auch bei Wafers mit einem Durchmesser von 4,0, 5,0, 6,0 und 12,0 inches anwendbar

- Die vorstehend angeführten Aspekte und weitere Aspekte der Erfindung gehen aus den im Nachfolgenden beschriebenen Ausführungsbeispielen hervor und sind anhand
- 20 dieser Ausführungsbeispiele erläutert.

- Die Erfindung wird im Folgenden anhand von einem in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiel weiter beschrieben, auf welches Ausführungsbeispiel die
- 25 Erfindung aber nicht beschränkt ist.

Die Figur 1 zeigt schematisch und in einer Draufsicht einen Wafer gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Die Figur 2 zeigt in einem gegenüber der Figur 1 wesentlich größeren Maßstab einen Ausschnitt aus dem Wafer gemäß der Figur 1.

30

Die Figur 1 zeigt einen Wafer 1. Der Wafer 1 weist auf bekannte Weise

halbleitende Eigenschaften auf. Der Wafer 1 ist auf Basis von Silizium realisiert. Der Wafer 1 kann aber auch auf Basis von einem Polymer realisiert sein, wobei dann sogenannte Polymer-ICs mit Hilfe des Wafers erhalten werden.

Der Wafer 1 weist eine Anzahl von Belichtungsfeldern 2 auf. Die

- 5 Belichtungsfelder 2 sind in der Figur 1 ohne die darin enthaltenen Bestandteile dargestellt. In der Figur 2 sind nur zwei ganze Belichtungsfelder 2 mit Hilfe von strichlierten Linien angegeben. Wie aus der Figur 2 ersichtlich ist, weist der Wafer 1 in jedem Belichtungsfeld 2 eine Anzahl von sich kreuzenden und gitterartig verlaufenden Sägebahn-Abschnitten 6A, 6B, 6C, 8A, 8B 8C, 8D auf. Weiters weist der Wafer 1 eine Anzahl von Gitterfeldern 3
- 10 zwischen den Sägebahn-Abschnitten 6A, 6B, 6C, 8A, 8B 8C, 8D auf, wobei jedes Gitterfeld 3 einen IC 4 enthält. Jeder IC 4 enthält eine Vielzahl von IC-Bestandteilen, was an sich seit langem bekannt ist. Die IC-Bestandteile sind in den Figuren 1 und 2 nicht dargestellt. In jedem IC 4 gibt es auch kleine Bereiche, in denen keine IC-Bestandteile realisiert sind.

- 15 Der Wafer 1 weist eine erste Gruppe 5 von ersten Sägebahnen 6 und eine zweite Gruppe 7 von zweiten Sägebahnen 8 auf. Alle ersten Sägebahnen 6 der ersten Gruppe 5 verlaufen je parallel zu einer ersten Richtung X, die in der Figur 1 mit einer strichpunktigten Linie angegeben ist. Alle zweiten Sägebahnen 8 der zweiten Gruppe 7 verlaufen je parallel zu einer die erste Richtung X kreuzenden zweiten Richtung Y, die in
- 20 der Figur 1 ebenfalls mit einer strichpunktigten Linie angegeben ist. Bei dem Wafer 1 kreuzen sich die erste Richtung X und die zweite Richtung Y in einem rechten Winkel. Dies muss aber nicht unbedingt so sein, sondern die zwei Richtungen X und Y können sich auch in einem von 90° abweichenden Winkel kreuzen, beispielsweise in einem Winkel von 85°, 80°, 75° oder 70°. Alle ersten Sägebahnen 6 weisen je eine erste Bahnbreite W1 auf.
- 25 Alle zweiten Sägebahnen 8 weisen je eine zweite Bahnbreite W2 auf. Bei dem Wafer 1 sind die zwei Bahnbreiten W1 und W2 unterschiedlich groß, und zwar ist die erste Bahnbreite W1 kleiner als die zweite Bahnbreite W2. Dies muss aber nicht unbedingt so sein, sondern es können die zwei Bahnbreiten W1 und W2 auch gleich groß gewählt sein, was meist bevorzugt ist. Auch ist es möglich, dass die erste Bahnbreite W1 größer als die
- 30 zweite Bahnbreite W2 gewählt ist. Die ersten Sägebahnen 6 bestehen aus mehreren in der ersten Richtung X aufeinanderfolgend liegenden ersten Sägebahn-Abschnitten 6A, 6B, 6C und die zweiten Sägebahnen 8 bestehen aus mehreren in der zweiten Richtung Y

aufeinanderfolgend liegenden zweiten Sägebahn-Abschnitten 8A, 8B 8C, 8D. Die ersten Sägebahnen 6 und die zweiten Sägebahnen 8 sind für das spätere Vereinzeln der Gitterfelder 3 und folglich der darin enthaltenen ICs vorgesehen und ausgebildet.

- Bezüglich der Sägebahnen sei an dieser Stelle erwähnt, dass bei einem Wafer,
- 5 bei dem sich die ersten Sägebahnen und die zweiten Sägebahnen in einem von  $90^\circ$  abweichenden Winkel kreuzen, auch eine dritte Gruppe von dritten Sägebahnen vorgesehen sein kann, wobei dann bei einem solchen Wafer dreieckige Gitterfelder und dreieckige ICs vorliegen. Hierbei kann die Ausbildung so gewählt sein, dass sich die Sägebahnen der drei Gruppen je unter einem Winkel von  $60^\circ$  kreuzen, wobei dann die
- 10 Gitterfelder und die ICs eine Flächenform gemäß einem gleichseitigen Dreieck aufweisen. Dies muss aber nicht so sein, weil auch andere Winkelverhältnisse und folglich andere Dreiecksformen möglich sind. Die ersten, zweiten und dritten Sägebahnen können die gleiche Bahnbreite, aber auch verschieden große Bahnbreiten aufweisen.

- Der Wafer 1 weist Kontrollmodul-Felder auf, die je einen optischen
- 15 Kontrollmodul enthalten. Das Vorsehen von optischen Kontrollmodulen an einem Wafer ist an sich seit langem bekannt. Diese optischen Kontrollmodule enthalten quadratische oder rechteckige Interferenzfelder, die je nach Größe optisch mit dem Auge oder mit computerunterstützten Erkennungseinrichtungen erkennbar sind und die zur Maskenjustierung und zur Schichtdickenprüfung verwendet werden. Die Ausbildung der
- 20 Kontrollmodul-Felder und der darin enthaltenen optischen Kontrollmodule bei dem Wafer 1 gemäß der Figur 1 ist nachfolgend anhand der Figur 2 im Detail beschrieben.

- Bei dem Wafer 1 gemäß den Figuren 1 und 2 sind jedem Belichtungsfeld 2 zwei Kontrollmodul-Felder A1, A2, B1, B2, C1, C2, D1, D2 zugeordnet. Die Kontrollmodul-Felder A1, A2, B1, B2, C1, C2, D1, D2 verlaufen je parallel zu der ersten
- 25 Richtung X und folglich zu den ersten Sägebahnen 6. Alle Kontrollmodul-Felder A1, A2, B1, B2, C1, C2, D1, D2 enthalten je einen optischen Kontrollmodul. Ein solcher optischer Kontrollmodul weist auf bekannte Weise einen dreidimensionalen Aufbau auf, weil bei jedem Prozessschritt ein Kontrollmodul-Bestandteil realisiert wird, was zur Folge hat, dass von einem optischen Kontrollmodul nur mindestens ein bei einem letzten Prozessschritt
- 30 realisierter Kontrollmodul-Bestandteil von außerhalb des Wafers 1 sichtbar bzw. mit einer computerbasierten Erkennungseinrichtung erkennbar ist, wogegen alle bei einem vor dem letzten Prozessschritt durchgeführten Prozessschritt realisierten Kontrollmodul-

Bestandteile eines Kontrollmoduls von außerhalb des Wafers nicht sichtbar bzw. erkennbar sind. In der Figur 2 sind die in den Kontrollmodul-Feldern A1, A2, B1, B2, C1, C2, D1, D2 enthaltenen Kontrollmodule mit den Bezugszeichen OCM-A1, OCM-A2, OCM-B1, OCM-B2, OCM-C1, OCM-C2, OCM-D1, OCM-D2, bezeichnet. Für die Kontrollmodul-  
5 Bestandteile sind Bezugszeichen nur bei dem optischen Kontrollmodul OCM-B1 in der Figur 2 eingetragen. Die im Wafer 1 tiefer liegenden und daher von außerhalb des Wafers 1 weniger gut sichtbaren und daher mit strichlierten Linien dargestellten Kontrollmodul-Bestandteile sind mit den Bezugszeichen 10, 11, 12, 13, 14 und 15 versehen. Die drei im Wafer 1 höher liegenden und daher von außerhalb des Wafers 1 gut sichtbaren und daher  
10 mit durchgehenden Linien dargestellten Kontrollmodul-Bestandteile sind mit den Bezugszeichen 16, 17 und 18 versehen.

Wie aus der Figur 2 ersichtlich ist, sind die zwei Kontrollmodul-Felder A1, A2, B1, B2, C1, C2, D1, D2 eines jeden Belichtungsfelds 2 innerhalb des betreffenden Belichtungsfelds 2 angeordnet und besteht jedes innerhalb eines Belichtungsfelds 2  
15 angeordnetes Kontrollmodul-Feld A1, A2, B1, B2, C1, C2, D1, D2 aus mehreren Kontrollmodul-Feldteilen A11, A12, .....A1N und A21, A22, ..... A2N und B11, B12, .....B1N und B21, B22, .....B2N und C1N und C2N und D1N und D2N. Hierbei ist jeder Kontrollmodul-Feldteil A11 bis D2N in einem Gitterfeld 3 vorgesehen. Jeder Kontrollmodul-Feldteil A11 bis D2N enthält hierbei mindestens einen  
20 Kontrollmodul-Bestandteil 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18. In der Figur 2 ist dargestellt, dass jeder Kontrollmodul-Feldteil A11 bis D2N dieselbe Anzahl von Kontrollmodul-Bestandteilen enthält, nämlich drei Kontrollmodul-Bestandteile. Dies muss nicht unbedingt so sein, weil in den Kontrollmodul-Feldteilen A11 bis D2N auch eine unterschiedliche Anzahl von Kontrollmodul-Bestandteilen enthalten sein kann, beispielsweise nur ein  
25 Kontrollmodul-Bestandteil oder zwei Kontrollmodul-Bestandteile, aber auch vier, fünf, sechs oder mehrere solche Kontrollmodul-Bestandteile.

Bei dem Wafer 1 ist die Anordnung der Kontrollmodul-Feldteile A11 bis D2N so getroffen, dass jeder Kontrollmodul-Feldteil A11 bis D2N in jedem Gitterfeld 3 in der gleichen Position angeordnet ist. In dieser Position weist der in dem betreffenden Gitterfeld  
30 3 enthaltene IC 4 keine IC-Bestandteile auf. Mit anderen Worten heißt dies, dass zur Realisierung der in jedem Kontrollmodul-Feldteil A11 bis D2N enthaltenen Kontrollmodul-Bestandteile je ein Waferbereich ausgenutzt wird, der zum Realisieren des

betreffenden ICs 4 nicht erforderlich ist.

Wie aus der Figur 2 weiters ersichtlich ist, sind bei einer Betrachtung in der zweiten Richtung Y die in der zweiten Richtung Y aufeinanderfolgend angeordneten Kontrollmodul-Felder A1, A2, B1, B2, C1, C2, D1, D2 eines jeden Belichtungsfelds 2 in einem in der zweiten Richtung Y verlaufenden mittleren Abstand K voneinander angeordnet. In dem hier vorliegenden Fall ist der mittlere Abstand K gleich zu der ganzen Seitenlänge L einer in der zweiten Richtung Y verlaufenden Seite M eines Belichtungsfelds 2 abzüglich der Seitenlänge N einer in der zweiten Richtung Y verlaufenden Seite P eines Gitterfelds 3. Der mittlere Abstand K kann aber auch kleinere Werte aufweisen, jedoch hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der mittlere Abstand K zumindest zu einem Viertel der Seitenlänge L einer in der zweiten Richtung Y verlaufenden Seite K eines Belichtungsfelds 2 gleich ist.

Bei dem Wafer 1 ist der große Vorteil erhalten, dass jedes Kontrollmodul-Feld A1, A2, B1, B2, C1, C2, D1, D2 innerhalb eines Belichtungsfelds 2 untergebracht ist, so dass für die Kontrollmodul-Felder A1, A2, B1, B2, C1, C2, D1, D2 kein Platzbedarf außerhalb der Belichtungsfelder 2 gegeben ist, was zur Folge hat, dass die parallel zu der ersten Richtung X verlaufenden Sägebahnen 6 besonders schmal ausgebildet sein können und folglich schmal ausgebildet sind. Bei dem Wafer 1 gemäß den Figuren 1 und 2 weisen alle Sägebahnen 6 eine erste Bahnbreite W1 von 50 µm auf. Die erste Bahnbreite W1 kann aber auch 60 µm oder 70 µm bzw. 40 µm und auch noch kleiner sein, beispielsweise 30 µm oder 20 µm oder bei zukünftig realisierbaren Technologien nur 10 µm, da die erste Bahnbreite W1 in dem hier vorliegenden Fall nur durch die Schneidvorrichtungen bzw. Trennvorrichtungen bestimmt ist, mit deren Hilfe ein Zerschneiden bzw. Zerteilen eines Wafers zum Vereinzeln der ICs erfolgt. Weiters ist bei dem Wafer 1 der Vorteil gegeben, dass zur Realisierung der Kontrollmodule OCM-A1, OCM-A2, OCM-B1, OCM-B2, OCM-C1, OCM-C2, OCM-D1, OCM-D2 keine Gitterfelder 3 herangezogen werden müssen, sondern die gesamte Inhalt eines Belichtungsfelds 2 liegende Fläche für die Realisierung von ICs 4 zur Verfügung steht, so dass eine optimale Ausnutzung der gesamten Waferfläche zur Herstellung von ICs 4 gegeben ist.

Bezüglich der Kontrollmodule OCM-A1, OCM-A2, OCM-B1, OCM-B2, OCM-C1, OCM-C2, OCM-D1, OCM-D2 ist noch zu erwähnen, dass die Kontrollmodule OCM-A1, OCM-A2, OCM-B1, OCM-B2, OCM-C1, OCM-C2, OCM-D1, OCM-D2

vorzugsweise die nachfolgend erwähnten Abmessungen aufweisen, nämlich eine in der ersten Richtung X verlaufende Abmessung, die ungefähr 40,0  $\mu\text{m}$  ist, und eine in der zweiten Richtung Y verlaufende Abmessung, die ungefähr 40,0  $\mu\text{m}$  beträgt. Die tatsächlich vorliegenden Abmessungen sind von der jeweils verwendeten Technologie abhängig, so

5 dass bei besonders modernen Technologien und derzeit noch in Entwicklung befindlichen Technologien auch noch kleinere Abmessungswert erzielbar sind, etwa 30,0  $\mu\text{m}$  oder 20,0  $\mu\text{m}$ .

Bei dem Wafer 1 sind die Flächen der ICs 4 etwas geringer als die Flächen der Gitterfelder 3. Die Flächen der ICs 4 können aber auch gleich groß wie die Flächen der

10 Gitterfelder 3 sein.

Bei einem Wafer gemäß der Erfindung können anstelle von insgesamt zwei Kontrollmodul-Feldern pro Belichtungsfeld auch drei, vier, fünf, sechs oder noch mehr Kontrollmodul-Felder vorgesehen sein. Die Anzahl an vorgesehenen Kontrollmodulen ist von der verwendeten Herstellungstechnologie zum Herstellen des Wafers und der darauf

15 befindlichen ICs abhängig.

Es kann noch erwähnt werden, dass bei dem Wafer 1 auch sogenannte Prozesskontrollmodule (PCMs) vorhanden sind, die hierbei in den parallel zu der zweiten Richtung Y verlaufenden Sägebahnen 8 untergebracht sind. Es kann aber auch eine Lösung vorgesehen sein, wie sie in dem Patentdokument WO 02/069.389 A2 beschrieben ist.

20

Patentansprüche:

1. Wafer (1),  
welcher Wafer (1) eine Anzahl von Belichtungsfeldern (2) aufweist und  
welcher Wafer (1) in jedem Belichtungsfeld (2) eine Anzahl von Gitterfeldern (3) aufweist,  
5 wobei jedes Gitterfeld (3) einen IC (4) enthält und wobei jeder IC (4) eine Vielzahl von IC-  
Bestandteilen enthält, und  
welcher Wafer (1) eine erste Gruppe (5) von ersten Sägebahnen (6) und eine zweite Gruppe  
(7) von zweiten Sägebahnen (8) aufweist, wobei alle ersten Sägebahnen (6) der ersten  
Gruppe (5) je parallel zu einer ersten Richtung (X) verlaufen und je eine erste Bahnbreite  
10 (W1) aufweisen und wobei alle zweiten Sägebahnen (8) der zweiten Gruppe (7) je parallel  
zu einer die erste Richtung (X) kreuzenden zweiten Richtung (Y) verlaufen und je eine  
zweite Bahnbreite (W2) aufweisen und wobei die ersten Sägebahnen (6) und die zweiten  
Sägebahnen (8) für ein späteres Vereinzeln der Gitterfelder (3) und der darin enthaltenen  
ICs (4) vorgesehen und ausgebildet sind, und  
15 wobei in jedem Belichtungsfeld (2) mindestens zwei Kontrollmodul-Felder (A1, A2, B1,  
B2, C1, C2, D1, D2) vorgesehen sind, welche Kontrollmodul-Felder (A1, A2, B1, B2, C1,  
C2, D1, D2) je parallel zu der ersten Richtung (X) und folglich zu den ersten Sägebahnen  
(6) verlaufen und je mindestens einen optischen Kontrollmodul (OCM-A1, OCM-A2,  
OCM-B1, OCM-B2, OCM-C1, OCM-C2, OCM-D1, OCM-D2) enthalten, wobei jeder  
20 Kontrollmodul (OCM-A1, OCM-A2, OCM-B1, OCM-B2, OCM-C1, OCM-C2, OCM-D1,  
OCM-D2) eine Mehrzahl von Kontrollmodul-Bestandteilen (10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17,  
18) enthält, und  
wobei jedes innerhalb eines Belichtungsfelds (2) angeordnetes Kontrollmodul-Feld (A1,  
A2, B1, B2, C1, C2, D1, D2) aus mehreren Kontrollmodul-Feldteilen (A11, A12, ..... A1N  
25 und A21, A22, ..... A2N und B11, B12, ..... B1N und B21, B22, ..... B2N  
und C1N und C2N und D1N und D2N ) besteht und auf mehrere Gitterfelder (3) aufgeteilt  
ist und  
wobei jeder Kontrollmodul-Feldteil (A11 bis D2N) in einem Gitterfeld (3) vorgesehen ist  
und mindestens einen Kontrollmodul-Bestandteil (10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18)  
30 enthält.

2. Wafer (1) nach Anspruch 1,  
wobei jeder Kontrollmodul-Feldteil (A11 bis D2N) in jedem Gitterfeld (3) in der gleichen

Position angeordnet ist, in welcher Position der in dem betreffenden Gitterfeld (3) enthaltene IC (4) keine IC-Bestandteile aufweist.

3. Wafer (1) nach Anspruch 1,  
wobei die mindestens zwei Kontrollmodul-Felder (A1, A2, B1, B2, C1, C2, D1, D2) eines  
5 jeden Belichtungsfelds (2) in einem in der zweiten Richtung (Y) verlaufenden mittleren Abstand (K) voneinander angeordnet sind, welcher mittlere Abstand (K) zumindest zu einem Viertel der Seitenlänge (L) einer in der zweiten Richtung (Y) verlaufenden Seite (M) eines Belichtungsfelds (2) gleich ist.

4. Wafer (1) nach Anspruch 3,  
10 wobei der mittlere Abstand (K) zu der ganzen Seitenlänge (L) einer in der zweiten Richtung (Y) verlaufenden Seite (M) eines Belichtungsfelds (2) abzüglich der Seitenlänge (N) einer in der zweiten Richtung (Y) verlaufenden Seite (P) eines Gitterfelds (3) gleich ist.



ZusammenfassungWafer mit optischen Kontrollmodulen in Gitterfeldern

Bei einem Wafer (1) mit einer Anzahl von Belichtungsfeldern (2), wobei jedes Belichtungsfeld (2) eine Anzahl von Gitterfeldern (3) mit einem darin enthaltenen IC (4) aufweist, sind zwei Gruppen (5, 7) von Sägebahnen (6, 8) vorgesehen und sind jedem Belichtungsfeld (2) zwei Kontrollmodul-Felder (A1, A2, B1, B2, C1, C2, D1, D2) zugeordnet, welche Kontrollmodul-Felder (A1, A2, B1, B2, C1, C2, D1, D2) je mindestens einen optischen Kontrollmodul (OCMA1, OCM-A2, OCM-B1, OCM-B2 OCM-C1, OCM-C2, OCM-D1, OCM-D2,) enthalten und innerhalb des betreffenden Belichtungsfelds (2) liegen und aus mehreren Kontrollmodul-Feldteilen (A11, A12, .....A1N und A21, A22, ..... A2N und B11, B12, .....B1N und B21, B22, .....B2N und C1N und C2N und D1N und D2N) bestehen und auf mehrere Gitterfelder 3 aufgeteilt sind, wobei jeder Kontrollmodul-Feldteil (A11 bis D2N) in einem Gitterfeld 3 vorgesehen ist und mindestens einen Kontrollmodul-Bestandteil (10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18) enthält.

(Figur 2)



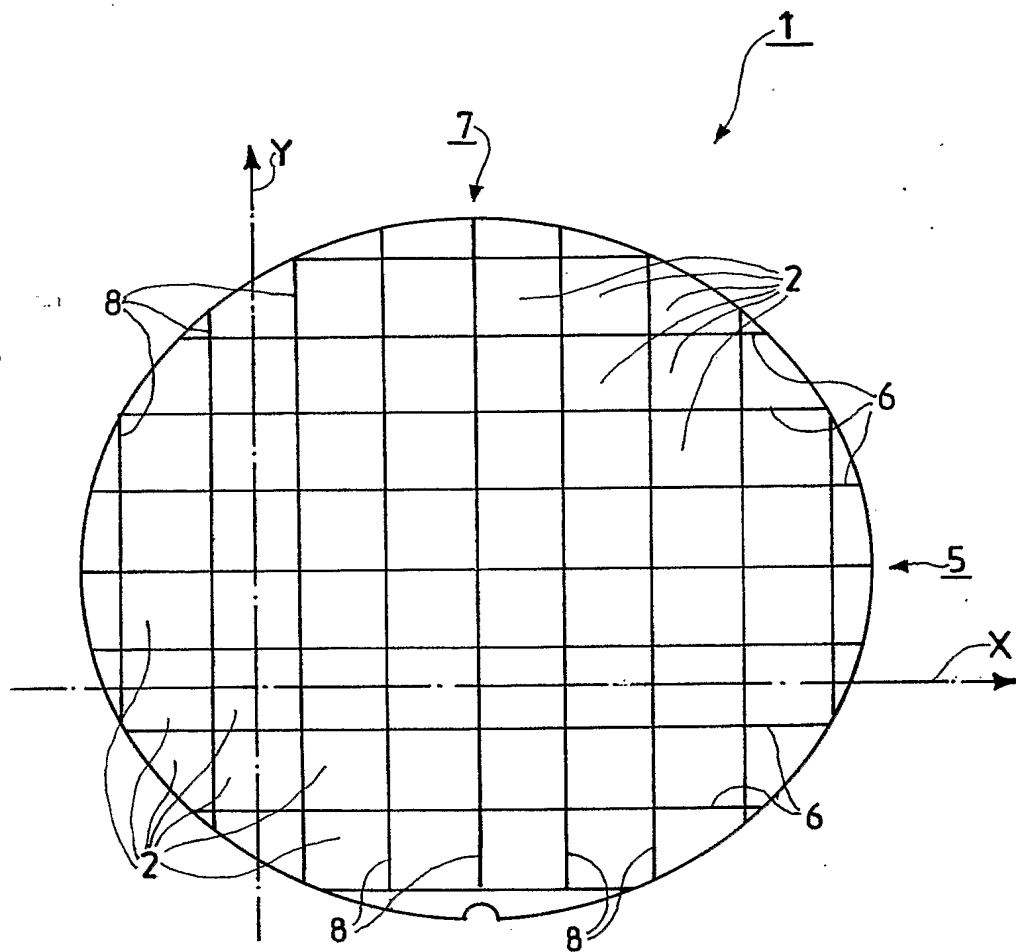


FIG.1

212

